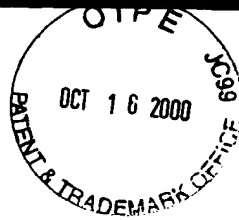


Docket No. 193337US2/ln



#5
15 Dec 00
B. Talbot

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Jerzy M. LEMANCZYK, et al.

GAU:

SERIAL NO: 09/599,438

EXAMINER:

FILED: June 22, 2000

FOR: DEVICE FOR MEASURING CHARACTERISTICS OF AN ELECTROMAGNETIC FIELD, PARTICULARLY FOR THE RADIATION DIAGRAM OF AN ANTENNA

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §120**.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §119(e)**.
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §119**, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
FRANCE	99-08015	June 23, 1999

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

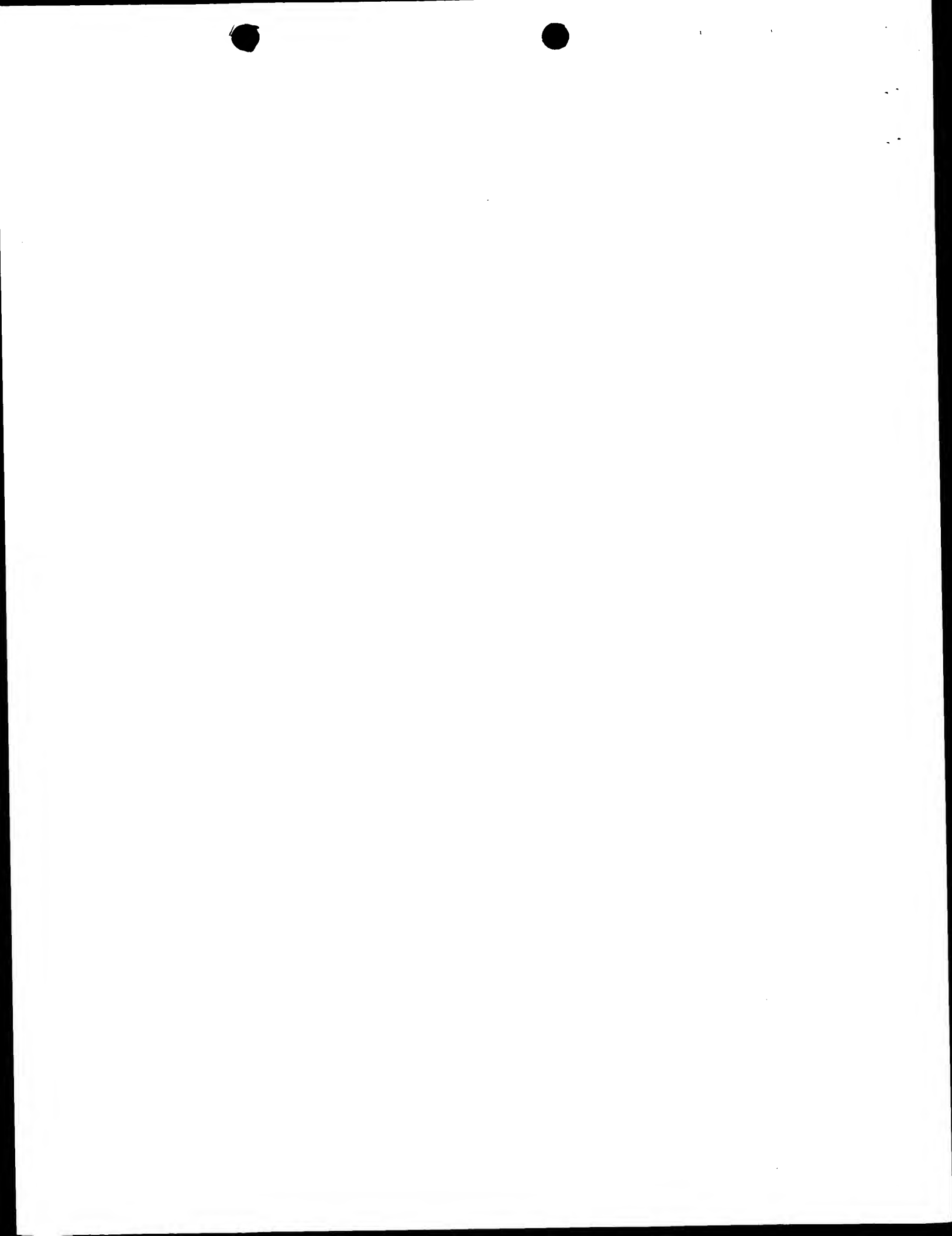
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

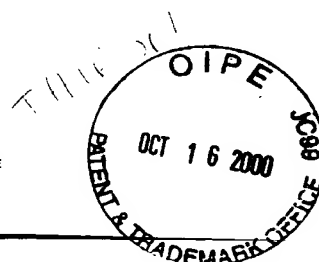


22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)

Marvin J. Spivak
Registration No. 24,913





09/399, - 32

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le

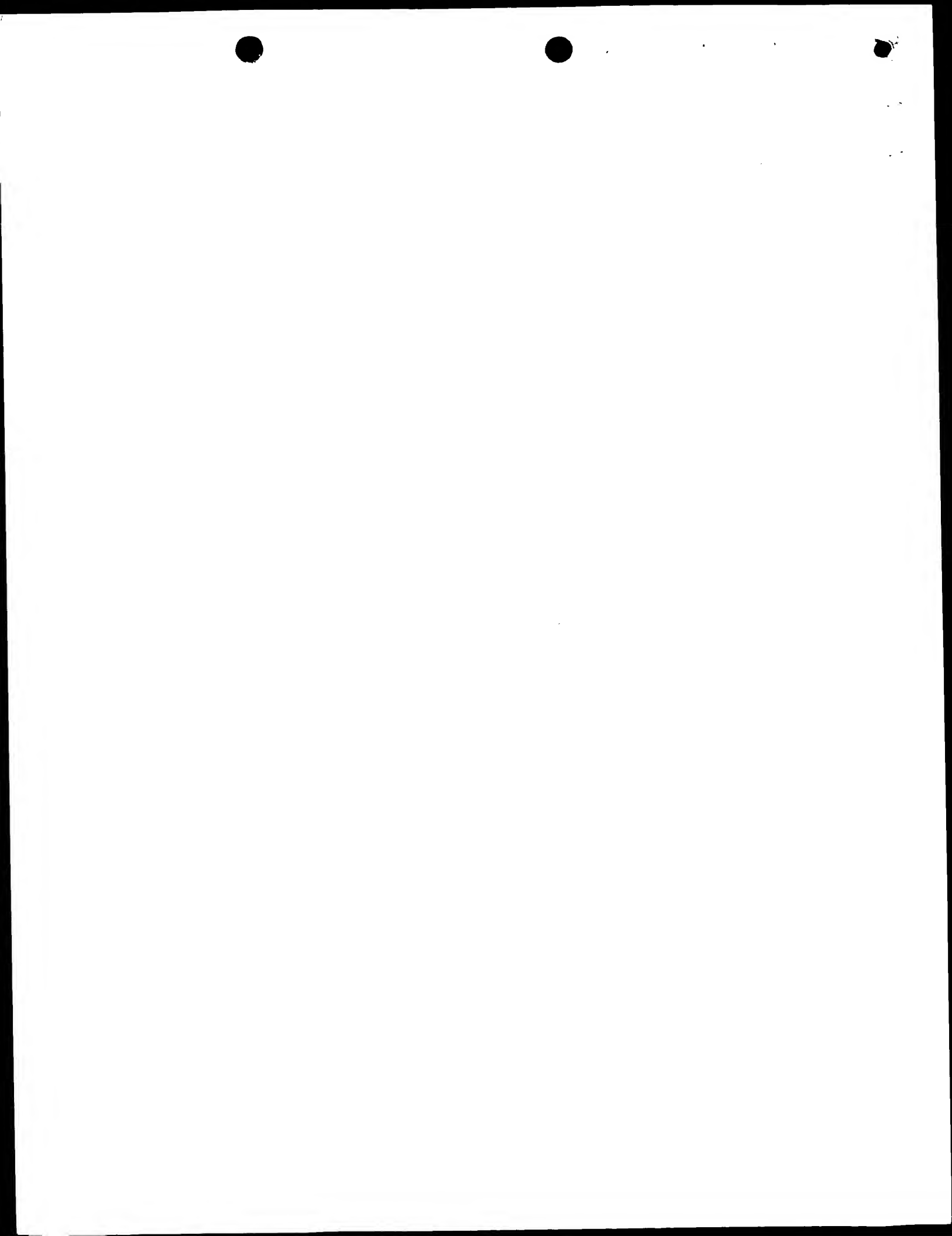
08 JUIN 2000

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04
Télécopie : 01 42 93 59 30



REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

Confirmation d'un dépôt par télécopie

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

Réservé à l'INPI

DATE DE REMISE DES PIÈCES **23 JUIN 1999**
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL **9908015**
DÉPARTEMENT DE DÉPÔT **75 INPI PARIS**
DATE DE DÉPÔT **23 JUIN 1999**

1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

Cabinet THIBON LITTAYE

**11, rue de l'Etang
BP 19**

78164 MARLY LE ROI CEDEX

n° du pouvoir permanent références du correspondant téléphone
AG05-014 B 01 39 17 34 50

2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle

☒ brevet d'invention

☐ demande divisionnaire

☐ certificat d'utilité

☐ transformation d'une demande
de brevet européen

☒ demande initiale

☐ brevet d'invention

☐ certificat d'utilité n°

date

Établissement du rapport de recherche

☐ diffère ☒ immédiat

Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance

☐ oui

☐ non

Titre de l'invention (200 caractères maximum)

**DISPOSITIF DE MESURE DE CARACTERISTIQUES D'UN CHAMP ELECTROMAGNETIQUE, NOTAMMENT
DU DIAGRAMME DE RAYONNEMENT D'UNE ANTENNE**

3 DEMANDEUR (S) n° SIREN

code APE-NAF

Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination

AGENCE SPATIALE EUROPEENNE

Forme juridique

**Organisation inter-
gouvernementale**

Nationalité (s)

Française

Adresse (s) complète (s)

**8-10, rue Mario-Nikis
75738 PARIS CEDEX 15**

Pays

FRANCE

En cas d'insuffisance de place, poursuivre sur papier libre

4 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont les demandeurs

☐ oui

☒ non

Si la réponse est non, fournir une désignation séparée

5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES

☐ requise pour la 1ère fois

☐ requise antérieurement au dépôt ; joindre copie de la décision d'admission

6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE

pays d'origine

numéro

date de dépôt

nature de la demande

7 DIVISIONS antérieures à la présente demande

n°

date

n°

date

8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE

(nom et qualité du signataire - n° d'inscription)

SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION

SIGNATURE APRES ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI

Amnick THIBON LITTAYE (CPI 92-1237)



DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR

(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

DIVISION ADMINISTRATIVE DES BREVETS

26bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 Paris Cédex 08
Tél. : 01 53 04 53 04 - Télécopie : 01 42 93 59 30

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

9908015

TITRE DE L'INVENTION : DISPOSITIF DE MESURE DE CARACTERISTIQUES D'UN CHAMP
ELECTROMAGNETIQUE, NOTAMMENT DU DIAGRAMME DE RAYONNEMENT
D'UNE ANTENNE

LE(S) SOUSSIGNÉ(S)

AGENCE SPATIALE EUROPEENNE

Représentée par :

Cabinet THIBON LITTAYE
BP 19 - 11, rue de l'Etang
78164 MARLY-LE-ROI CEDEX

DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

LEMANCZYK Jerzy Michal
4e Binnenvestgracht 26
2311 NV LEIDEN
HOLLANDE

JENSEN Palle Frank

Finlandsvej 6A
2800 LYNGBY
DANEMARK

FRANSEN Aksel B.

Hoestvej 7
2920 CHARLOTTENLUND
DANEMARK

NOTA : A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.

Date et signature (s) du (des) demandeur (s) ou du mandataire

Le 18 juin 1999

PAR PROCURATION


Annick THIBON LITTAYE

DISPOSITIF DE MESURE DE CARACTERISTIQUES D'UN CHAMP ELECTROMAGNETIQUE, NOTAMMENT DU DIAGRAMME DE RAYONNEMENT D'UNE ANTENNE

L'invention concerne un dispositif de mesure de
5 caractéristiques d'un champ électromagnétique rayonné par
une source, notamment du diagramme de rayonnement d'une
antenne émettant dans la gamme des hyperfréquences.

Pour fixer les idées, bien que l'invention ne puisse
être limitée à cette seule application, on se placera dans
10 ce qui suit dans le cadre de l'application préférée de
l'invention, à savoir la mesure du diagramme de rayonnement
d'une antenne, plus particulièrement d'une antenne utilisée
dans la gamme des très hautes fréquences.

Les caractéristiques de rayonnement d'une antenne
15 peuvent être déterminées en mesurant le champ de l'antenne
sur une surface imaginaire traversée par la puissance
rayonnée. Typiquement, cette surface de mesure est une
surface plane, cylindrique ou sphérique. Naturellement, les
mesures en question sont habituellement effectuées sur le
20 site de l'utilisateur.

Le dispositif de mesure est généralement appelé
sonde de mesure. La figure 1A placée, en fin de la présente
description, illustre schématiquement un exemple de sonde de
mesure selon l'art connu.

25 Une telle sonde de mesure 1a comprend
essentiellement les composants suivants : un élément
radiant 13 monté sur un support 12 et une monture de sonde
10. Cette monture 10 peut également constituer le support de
divers circuits électroniques pour la conversion et le
30 traitement des signaux reçus par la sonde 1. Le support 12
et l'élément radiant 13 constituent la sonde de mesure
proprement dite.

L'élément radiant 13 peut prendre diverses configurations, selon l'application précise visée, la gamme de fréquences à mesurer, la polarisation des ondes émises par l'antenne en cours de test, etc. A titre d'exemples
5 significatifs, l'élément radiant 13 peut être du type fente ou dipôle. On doit bien comprendre que le terme "radiant", s'applique indifféremment à l'émission ou à la réception d'ondes. Enfin, le support 12 de l'élément radiant 13 peut
10 être fixé de façon définitive sur la monture 10 ou, au contraire, être démontable. L'organe de fixation comprend habituellement une plaque associée à un élément absorbant 11a, atténuant fortement le rayonnement reçu, dans la gamme de fréquences des mesures à effectuer.

Comme il est connu, la détermination de
15 caractéristiques d'une antenne sous test, par exemple son diagramme de rayonnement, nécessite tout d'abord que la sonde de mesure soit elle-même parfaitement caractérisée. En effet, il est nécessaire de connaître non seulement un certain nombre de paramètres de mesure, mais aussi son
20 comportement lorsqu'elle est plongée dans un champ électromagnétique. Même de faibles dimensions, la sonde de mesure n'est pas "neutre" vis-à-vis du champ électromagnétique à mesurer. Elle interagit avec celui-ci et peut le perturber.

25 La caractérisation de la sonde de mesure, appelée calibration, inclut la détermination du diagramme de rayonnement de la sonde, ses propriétés de polarisation, son gain, et le(s) coefficient(s) de réflexion d'entrée sur le(s) port(s) de la sonde.

30 Cette procédure est habituellement effectuée sur un site dit de calibration, différent de celui de l'utilisateur potentiel de la sonde de mesure. Il s'agit normalement d'un site de mesures de haute précision, où tous les paramètres entrant dans les mesures peuvent être maîtrisés. Toutes les

caractéristiques de la sonde de mesure sont alors parfaitement définies par un jeu de données de calibration.

La sonde de mesure 1a peut ensuite être livrée, avec le jeu de données de calibration, à un utilisateur potentiel
5 pour tester une antenne sur son site. Cependant, si les performances de la sonde de mesure, après montage sur site, diffèrent de celles déterminées lors de la calibration, alors la fiabilité des données de mesure de l'antenne en cours de test est sujette à caution.

10 La figure 1B illustre schématiquement la procédure de mesure des caractéristiques d'une antenne 2 sur le site de test. L'antenne sous test 2 est fixe et émet un rayonnement dont des caractéristiques déterminées doivent être mesurées. La sonde de mesure 1a, par contre, est mobile
15 dans l'espace, sur une surface prédéterminée comme il a été indiqué (dans un plan par exemple). Pour ce faire, on monte la sonde de mesure 1a sur un dispositif porteur mobile 3, se déplaçant selon un trajet déterminé, de manière à balayer la surface précitée, avantageusement sous la commande de moyens
20 informatisés. Les mesures effectuées en chaque point sont enregistrées ou traitées en temps réel.

Une source majeure de dérives entre les performances obtenues lors de la calibration et celles obtenues sur site de mesure, peut être trouvée dans les différences de montage
25 de la sonde de mesure 1a entre le site de calibration et le site de mesure, respectivement. Il est donc nécessaire de trouver une solution, c'est-à-dire en pratique des moyens appropriés permettant d'éliminer l'influence nuisible du montage de la sonde de mesure 1a.

30 Sur le site de calibration (figure 1A), il est relativement simple d'éliminer, en grande partie, l'influence du montage de la sonde de mesure 1a, par un traitement numérique approprié des données de calibration. En effet, comme il a été indiqué, les caractéristiques du
35 site de calibration sont parfaitement connues, répétitives

et maîtrisées. Les caractéristiques des sources de calibration sont également bien connues.

Par contre, pour chaque site de mesure (figure 1B), les caractéristiques environnementales diffèrent. Par
 5 définition, les caractéristiques exactes de la source de rayonnement, c'est-à-dire de l'antenne 2 en cours de test, sont inconnues, puisqu'elles font précisément l'objet des mesures. Le montage de la sonde de mesure 1a est a priori différent de celui réalisé sur le site.

10 Une utilisation telle quelle du jeu de données de calibration n'est donc pas possible si les exigences de précision de mesures sont élevées.

Dans l'art connu, on a proposé diverses solutions pour tenter de résoudre ce problème. Les figures 2A et 2B
 15 illustrent une des solutions ainsi proposées. Les éléments communs avec ceux des figures précédentes portent les mêmes références et ils ne seront re-décrits qu'en tant que de besoin.

Cette solution a été décrite dans les documents
 20 suivants, auxquels on se reportera avec profit pour plus de détails :

- l'article de Franck JENSEN et de J. LEMANCZYK, intitulé : " Accurate gain measurements on small aperture antennas", paru dans "Proceedings of 14th ESA Workshop on
 25 Antenna Measurements", WWP-028, 6-8 mai 1991 ; et

- l'article de Franck JENSEN et de J. LEMANCZYK, intitulé : "The calibration probes for near-field measurements", "AMTA Symposium", pages 9.5-9.10, 7-11 octobre 1991.

30 La structure de la sonde de mesure, désormais référencée 1b, diffère de celle de la sonde de mesure 1a des figures 1A et 1B, essentiellement par le fait qu'un élément absorbant, référencé 11b, fait partie intégrante de la sonde

de mesure proprement dite. De façon plus précise, comme illustré plus particulièrement par la figure 2A, l'élément absorbant 11b est directement assujéti au support 12, en arrière de l'élément radiant 13.

5 Sur le site de mesure, comme illustré par la figure 2B, on prévoit un élément absorbant supplémentaire fixe 14, muni d'une fente 140 autorisant le déplacement de la sonde de mesure 1b sur le dispositif porteur mobile 3.

10 Cette solution est cependant considérée comme un pis-aller. En effet, les éléments absorbants sont réalisés à base de matériaux légers et fragiles. Il est donc difficile de garantir une bonne reproductibilité et de maintenir une forme stable, d'un point de vue des propriétés électriques.

15 L'invention vise à pallier les inconvénients des dispositifs de l'art connu, et dont certains viennent d'être rappelés.

Pour ce faire, selon une caractéristique principale de l'invention, en lieu et place d'un élément absorbant l'énergie rayonnée vers la monture de la sonde de mesure, on
20 prévoit des moyens pour ré-émettre le rayonnement de façon contrôlée.

Ceci est obtenu en utilisant un écran réalisé à base d'un matériau réfléchissant l'énergie incidente, dans la gamme des longueurs d'onde à mesurer, et la ré-émettant.

25 Selon une autre caractéristique de l'invention, la forme de l'écran précité est optimisée de manière à redistribuer l'énergie rayonnée par celui-ci selon des directions angulaires de grande amplitude, directions pour lesquelles les nuisances sont peu importantes.

30 Généralement, le site de mesure comprend une chambre anéchoïde dans laquelle l'antenne à tester est placée. Les parois de cette chambre sont à base de matériau absorbant les ondes électromagnétiques dans la gamme des

fréquences émises par l'antenne. Les angles de ré-émission de l'écran peuvent être déterminés de façon à ce que le rayonnement ré-émis soit dirigé vers les parois de cette chambre anéchoïde, pour y être absorbé.

5 L'invention présente donc de nombreux avantages, parmi lesquels :

- la monture de sonde de mesure n'est plus illuminée, puisque protégée par l'écran, et elle n'a donc pas d'influence sur les caractéristiques de la sonde de mesure ;
- 10 - la monture de la sonde de mesure n'a pas d'impact sur les courants qui se développent sur le support de la sonde de mesure ;
- la construction de la sonde de mesure est robuste et reste stable dans des conditions normales d'utilisation ;
- 15 - l'écran peut être déterminé de façon très précise, de manière à obtenir des performances optimales en ce qui concerne la diffusion dans l'espace du rayonnement, les dimensions géométriques et le poids, ce en utilisant avantageusement des logiciels éprouvés et validés ;
- 20 - les courants dans le support de sonde de mesure sont contrôlés déjà au stade de la conception, par exemple en ajoutant des selfs ou en adoptant des mesures similaires ;
- l'écran peut être utilisé pour tous types d'éléments radiants : dipôle, guide d'onde ouvert en cornet, etc. ;
- 25 - une interface bien définie et distincte existe entre la sonde de mesure proprement dite et sa monture : les dimensions des parties radiantes, par exemple l'élément radiant, son support et l'écran, sont bien définies, et l'expansion du rayonnement de sonde en mode spectre comprend
- 30 un nombre fini de modes ;
- l'écran peut être conçu pour modifier faiblement les caractéristiques de la sonde de mesure lorsque la fréquence varie, de sorte que la calibration ne nécessite pas d'être effectuée avec des incréments de fréquence très fins ;

- la conception et la réalisation d'une telle sonde de mesure restent entièrement compatibles avec les technologies propres au domaine et elles ne se traduisent pas par une augmentation de la complexité et/ou un surcoût significatifs.

L'invention a donc pour objet principal un dispositif de mesure de caractéristiques d'un champ électromagnétique émis par une source, dite sous test, le dispositif comprenant un élément radiant, un support de cet élément radiant et une monture à laquelle est assujéti ledit support, caractérisé en ce qu'il comprend un écran porté par ledit support, interposé entre ledit élément radiant et ladite monture, et en ce que ledit écran réfléchit les rayons qui le frappent, de manière à les ré-émettre et les disperser dans l'espace, suivant des directions déterminées.

L'invention va maintenant être décrite de façon plus détaillée en se référant aux dessins annexés, parmi lesquels :

- les figures 1A et 1B illustrent schématiquement un premier exemple de sonde de mesure de caractéristiques d'un champ électromagnétique, lors d'une phase de calibration et d'une phase de mesure proprement dites ;

- les figures 2A et 2B illustrent schématiquement un second exemple de sonde de mesure de caractéristiques d'un champ électromagnétique, lors d'une phase de calibration et d'une phase de mesure proprement dites ;

- la figure 3 illustre schématiquement une structure de sonde de mesure conforme à l'invention ;

- la figure 4 illustre un exemple de réalisation pratique d'une sonde de mesure conforme à l'invention ;

- la figure 5A est un diagramme représentant la variation de l'amplitude du signal mesuré en fonction de

l'angle d'incidence d'une onde électromagnétique émise par une source ;

- les figures 5B et 5C sont des portions agrandies du diagramme de la figure 5A ;

5 - la figure 6A est un diagramme montrant les dégradations du diagramme de rayonnement de la sonde résultant du retrait de l'écran, composant caractéristique principal selon l'invention ;

10 - la figure 6B est une portion agrandie du diagramme de la figure 5A ; et

- la figure 7 est un diagramme illustrant la directivité de la sonde de mesure en fonction de la fréquence, avec et sans écran.

15 La figure 3 illustre schématiquement un exemple de réalisation d'une sonde de mesure selon l'invention, désormais référencée 4.

20 Celle-ci comprend, comme dans l'art connu, un élément radiant 8 porté par un support 6 (longiforme dans l'exemple décrit), lui-même assujetti, de façon fixe ou non, à une monture 5.

Si la sonde de mesure 4 est sur site de mesure, elle est disposée sur un dispositif porteur mobile 3, et elle reçoit le rayonnement électromagnétique émis par l'antenne sous test 2.

25 Comme il a été indiqué, l'ensemble de ces composants est généralement disposé dans une chambre anéchoïde 9, dont les parois (représentées partiellement sur la figure 3) sont réalisées à base de matériau absorbant substantiellement les ondes émises par l'antenne 2.

30 Selon la caractéristique principale de l'invention, le support 8 est muni d'un écran 7. Cet écran 7 est réalisé en un matériau réfléchissant le rayonnement capté, et conformé de telle sorte à ré-émettre le rayonnement suivant

des directions angulaires telles que les rayons ré-émis, pour l'essentiel, ne frappent pas l'antenne 2 et sont dirigés vers les parois absorbantes 90 de la chambre anéchoïde 9, dans lesquelles ils sont absorbés.

- 5 Une deuxième fonction de l'écran 7 est de "protéger" le support 6, la monture 5 et le dispositif porteur mobile 3, vis-à-vis du rayonnement émis par l'antenne 2, c'est-à-dire de jouer une fonction d'écran proprement dite.

10 Le mode de fonctionnement suivant l'invention est illustré de façon schématique par la figure 3. Seul un mince faisceau central f_0 , centré sur l'axe de symétrie Δ de la sonde de mesure 4, ou axe de visée, est capté par l'élément radiant 8 de la sonde de mesure 4. En dehors du faisceau central f_0 , des rayons émis par l'antenne 2, R_1 et R_2 ,
15 situés angulairement de part et d'autre de l'axe de visée Δ mais insuffisamment divergents pour pouvoir être interceptés par la surface de l'écran 7, sont réfléchis par celui-ci et ré-émis (références R'_1 et R'_2) vers les parois 90 de la chambre anéchoïde 9. Des rayons extrêmes du faisceau émis
20 par l'antenne 2, par exemple les rayons R_3 et R_4 sur la figure, situés de part et d'autre de l'axe de visée Δ , ne sont captés ni par l'élément rayonnant 8, ni par l'écran 7, de sorte qu'ils frappent directement les parois 90 de la chambre anéchoïde 9.

- 25 On va maintenant décrire un exemple de réalisation pratique d'une sonde de mesure 4 selon l'invention. Un tel exemple de réalisation est représenté en perspective sur la figure 4. Les éléments communs avec ceux des figures précédentes portent les mêmes références et ils ne seront
30 re-décrits qu'en cas de besoin.

35 Dans l'exemple décrit, l'élément radiant 8 est un cornet conique ouvert recevant le rayonnement de l'antenne 2, suivant une direction centrée sur l'axe de visée Δ . Le support 6 est un guide d'onde de section circulaire, d'axe de symétrie confondu avec l'axe Δ . L'écran 7 a la forme

d'une jupe métallique conique, de section circulaire, concentrique à l'axe Δ . L'angle au sommet du cône est un angle aigu tourné vers la monture 5.

La monture 5 est constituée essentiellement d'une plaque métallique rectangulaire, par exemple en acier traité, sur laquelle le support 6 est enfiché. Le plan de la plaque 5 est sensiblement orthogonal à l'axe Δ . Celle-ci supporte, sur sa partie arrière, des circuits électroniques 50, sensibles aux ondes transmises par le support guide d'onde 6, et formant interface avec des circuits classiques de traitement de signal (non représentés). Naturellement, on prévoit un orifice de communication (non représenté) entre la sortie du guide d'onde 6 et les circuits électroniques 50.

On constate aisément que, du fait de la forme enveloppante de l'écran 7, seul un rayonnement R, de fort angle d'incidence θ par rapport à l'axe Δ , peut atteindre l'extrémité du support 6 (côté monture 5) et/ou la monture 5. Comme illustré précédemment par la figure 3, les autres rayons sont, soit captés par l'ouverture 80 du cornet 8, soit frappent la surface externe 70 de la jupe formant l'écran 7 et sont ré-émis suivant des directions formant un angle important avec l'axe Δ .

Pour fixer les idées, les principales dimensions du dispositif de mesure 4 illustré par la figure 4 sont les suivantes :

- diamètre de jupe formant l'écran 7 (ouverture tournée vers l'antenne) : 268 mm ;
- angle d'ouverture de la jupe (vers l'arrière) par rapport à l'axe Δ : 45° ;
- épaisseur de la paroi de la jupe : 4,0 mm ;
- longueur cumulée du support 6 (en avant de la jupe) et du cornet 8 : 216,8 mm ;
- longueur totale du support 6 : 555 mm ;

- longueur du cornet 8 : 171,81 mm avec un méplat avant de 15,6 mm ;

- diamètre extérieur du cornet 8 : 49,0 mm et intérieur : 46,6 mm ;

5 - angle d'ouverture du cornet : $14,0^\circ$ par rapport à l'axe Δ ;

- diamètre extérieur du guide d'onde : 20,9 mm et intérieur : 10,9 mm ;

10 Pour illustrer de façon plus complète les caractéristiques avantageuses de l'invention, il a été procédé à une analyse numérique du comportement de la sonde de mesure 4 selon l'invention, illuminée par un rayonnement d'incidence variable, dans différentes configurations : avec l'écran 7, sans l'écran 7, et sans l'écran 7, ni la plaque
15 arrière (monture) 5.

20 Pour ce faire, on a rendu fixe la sonde de mesure 4 et illuminé celle-ci par une source étalon en champ lointain, et l'on a relevé l'amplitude du signal mesuré en fonction de l'angle d'incidence des rayons, par rapport à l'axe Δ . La fréquence émise par la source étalon était de 27,75 GHz.

25 La figure 5A est un diagramme représentant la variation de l'amplitude (en dBi) du signal mesuré pour des angles d'incidence θ variant de 0 à 180 degrés, avec écran 7, et sans écran 7 et plaque arrière 5, respectivement. De façon plus précise, le diagramme de la figure 5A représente deux jeux de courbes (les diagrammes de rayonnement en co-polarisation et en polarisation croisée à 45 degrés) : C₁ pour une sonde de mesure 4 selon
30 l'invention, comprenant un écran 7 (et une plaque arrière 5) et C₂ lorsque l'on retire ces deux composants.

On constate à l'étude de ces courbes que le diagramme de rayonnement de la sonde de mesure 4 est peu perturbé par la présence de l'écran 7 pour,

approximativement, les valeurs de l'angle θ comprises entre 80 et 120 degrés. Pour des angles θ plus importants, son impact est plus prononcé.

5 Ceci est conforme aux buts de l'invention de re-diriger l'énergie vers des zones situées en dehors du champ de vision (vu de la sonde de mesure) de l'antenne en cours de test.

10 Les figures 5B et 5C sont des portions agrandies de la figure 5A, pour les gammes d'angles θ allant de 0 degré à 60 degrés et de 75 à 125 degrés, respectivement.

La figure 6A montre les dégradations du diagramme de rayonnement résultant du retrait de l'écran 7 et de l'illumination directe de la monture 5 : jeux de courbes C3. On a reporté sur ce diagramme, à titre de comparaison, le
15 jeu de courbes C2 (ni écran 7, ni plaque arrière 5). L'influence du rayonnement à faible incidence est très forte, même sur la forme du faisceau principal de co-polarisation.

20 La figure 6B est une portion agrandie de la figure 6A pour les gammes d'angles θ allant de 0 degré à 60 degrés.

La figure 7 est un diagramme illustrant la variation de la directivité de la sonde de mesure 4 en fonction de la fréquence du rayonnement capté, pour deux configurations :
25 avec l'écran 7 (courbe C4) et sans l'écran 7 mais avec la plaque arrière 5 (courbe C5). La gamme de fréquence balayée va de 26 à 31 GHz. La directivité est exprimée en dBi.

On constate de fortes oscillations lorsque seule la plaque arrière 5 est présente (courbe C5). Ces oscillations
30 sont très atténuées lorsque l'écran 7 est présent. Il s'ensuit des variations en fréquence beaucoup plus douces, ce qui constitue un des avantages de l'invention. Comme il a

été indiqué, la calibration de la sonde de mesure 4 ne nécessite plus de fins incréments de fréquence.

A la lecture de ce qui précède, on constate aisément que l'invention atteint bien les buts qu'elle s'est fixés.

5 Elle présente en effet de nombreux avantages. Sans répéter tous ceux qui ont été énoncés dans le préambule de la présente description, de par les dispositions propres à l'invention, notamment la monture de la sonde de mesure n'étant plus illuminée, celle-ci n'a plus d'influence sur
10 les caractéristiques de la sonde de mesure. Ces dernières ne sont plus dépendantes non plus de la façon précise dont la sonde est montée sur le site de mesure. La construction de la sonde de mesure est robuste et son fonctionnement reste stable dans des conditions normales d'utilisation. Sa
15 construction et les composants utilisés restent compatibles avec les technologies couramment mises en oeuvre pour ce type d'application. Les dispositions spécifiques à l'invention ne conduisent pas à un surcoût sensible, ni n'induisent une plus grande complexité. Elles permettent, de
20 surcroît, de simplifier la procédure de calibration, en diminuant le nombre nécessaire de points de mesure en fonction de la fréquence.

Il doit être clair cependant que l'invention n'est pas limitée aux seuls exemples de réalisations qui ont été
25 explicitement décrits, notamment en relation avec les figures 3 à 7. En particulier, les valeurs numériques n'ont été précisées que pour fixer les idées. Elles dépendent essentiellement de l'application précise visée, notamment de la fréquence émise par l'antenne à tester. Il en est de même
30 des matériaux utilisés.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de mesure de caractéristiques d'un champ électromagnétique émis par une source sous test, comprenant un élément radiant, un support de cet élément radiant et une monture à laquelle est assujetti ledit support, caractérisé en ce qu'il comprend un écran (7) porté par ledit support (6), interposé entre ledit élément radiant (8) et ladite monture (5), et en ce que ledit écran (7) est propre à réfléchir les rayons (R_1 , R_2) qui le frappent, de manière à les ré-émettre et les disperser dans l'espace, suivant des directions déterminées (R'_1 , R'_2).

2. Dispositif de mesure selon la revendication 1, caractérisé en ce que, ledit élément radiant (8) étant associé à un axe de visée (Δ), de manière à pointer le dispositif de mesure (4) suivant des directions de mesure déterminées, ledit écran (7) est doté d'une forme telle que lesdites directions déterminées (R'_1 , R'_2) forment des angles de grandes amplitudes avec ladite direction de visée (Δ).

3. Dispositif de mesure selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ladite source de rayonnement électromagnétique sous test (2) étant disposée sur un site de mesure comprenant une chambre anéchoïde (9), dont les parois (90) sont à base de matériau absorbant les longueurs d'onde associées audit rayonnement et à l'intérieur de laquelle ladite source (2) est placée, ladite forme d'écran (7) est déterminée de manière que lesdits rayons ré-émis (R'_1 , R'_2) le soient vers lesdites parois absorbantes (90).

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ladite source de rayonnement (2) étant fixe, la sonde de mesure (4) est supportée par un dispositif porteur mobile (3), de manière à ce qu'elle puisse balayer une surface prédéterminée.

5. Dispositif de mesure selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite surface prédéterminée est plane.

6. Dispositif de mesure selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite surface prédéterminée est cylindrique.

7. Dispositif de mesure selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit élément radiant est un cornet conique (8), ledit support est un guide d'onde (6), de section circulaire, prolongeant ledit cornet conique (8) et d'axe de symétrie confondu avec ledit axe de visée (Δ), et ladite monture est une plaque rectangulaire (5).

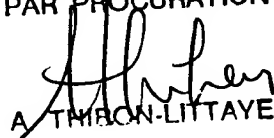
8. Dispositif de mesure selon la revendication 7, caractérisé en ce que ledit écran est une jupe conique (7), de section circulaire, concentrique audit axe de visée (Δ) et formant un angle aigu avec ledit axe de visée (Δ) tournée vers ladite monture (5).

9. Dispositif de mesure selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit angle aigu est égal à 45 degrés.

10. Dispositif de mesure selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que lesdits éléments radiants (8), support (6), monture (5) et écran (7) sont métalliques.

5 11. Dispositif de mesure selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite source est une antenne (2) émettant dans la gamme des hyperfréquences et en ce que lesdites caractéristiques
10 mesurées sont celles du diagramme de rayonnement de ladite antenne (2).

PAR PROCURATION


A. THERON-LITTAYE

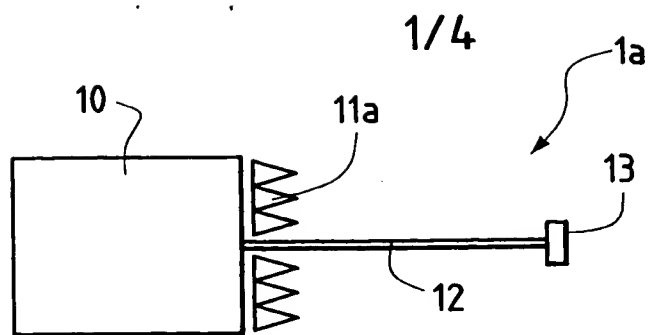


FIG. 1A

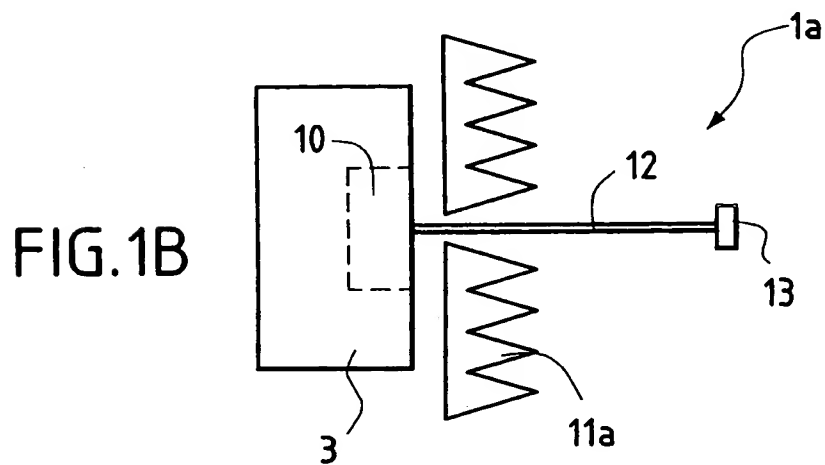


FIG. 1B

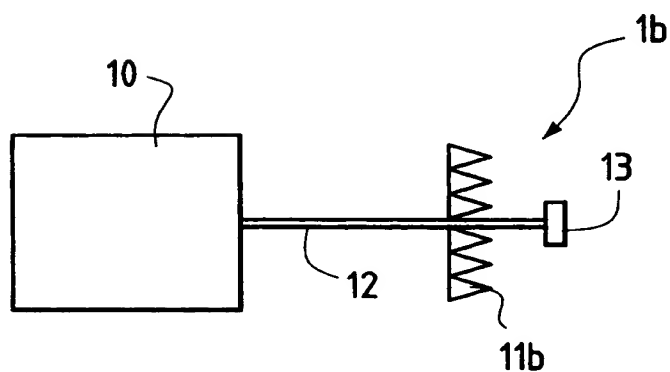


FIG. 2A

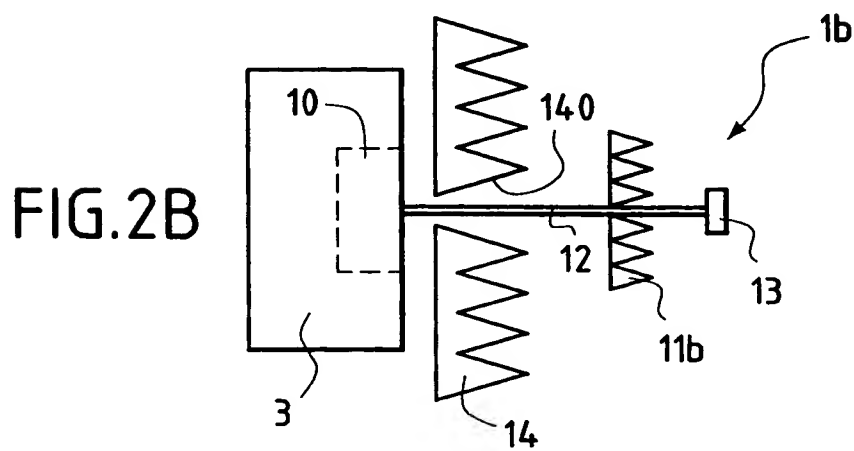


FIG. 2B

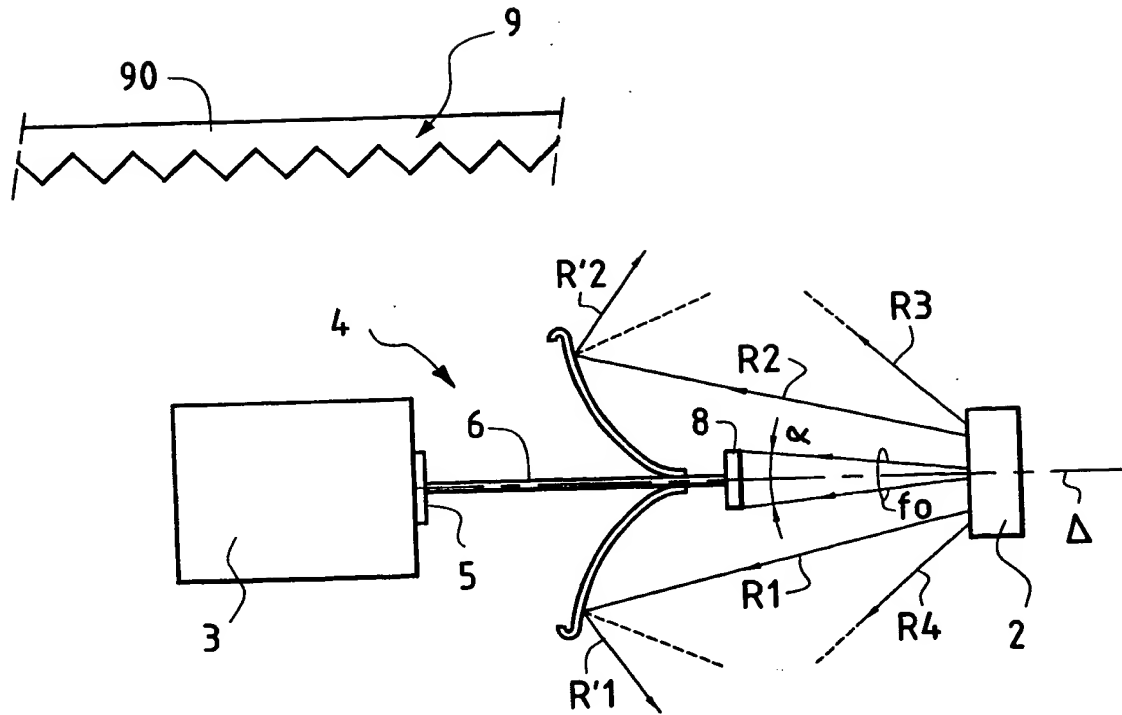


FIG. 3

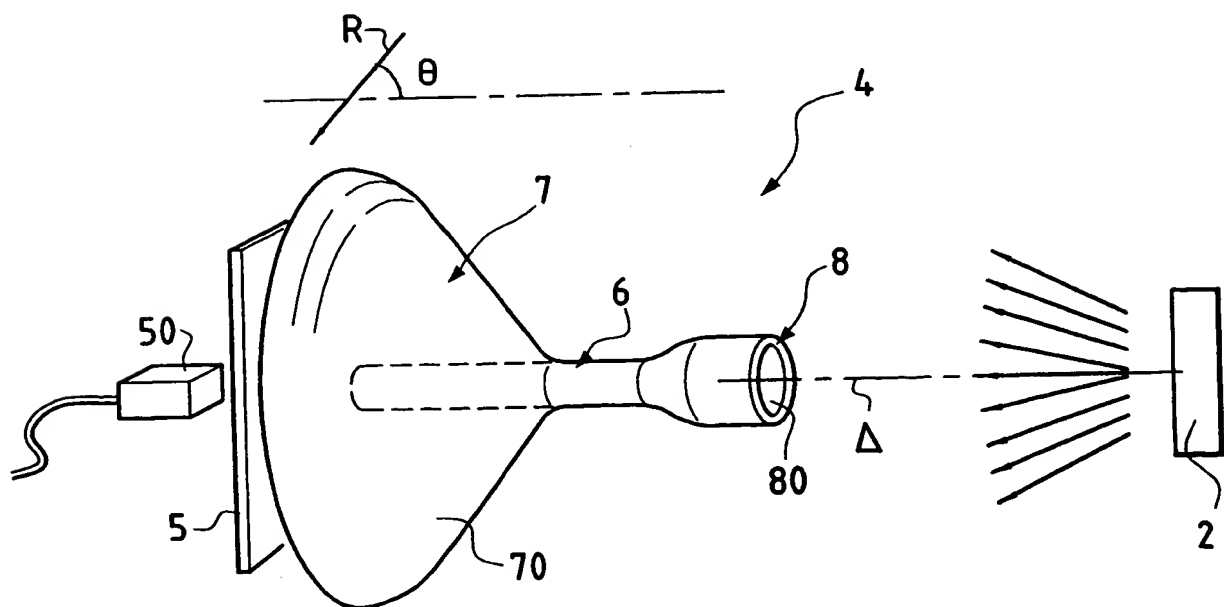


FIG. 4

3/4

FIG.5A

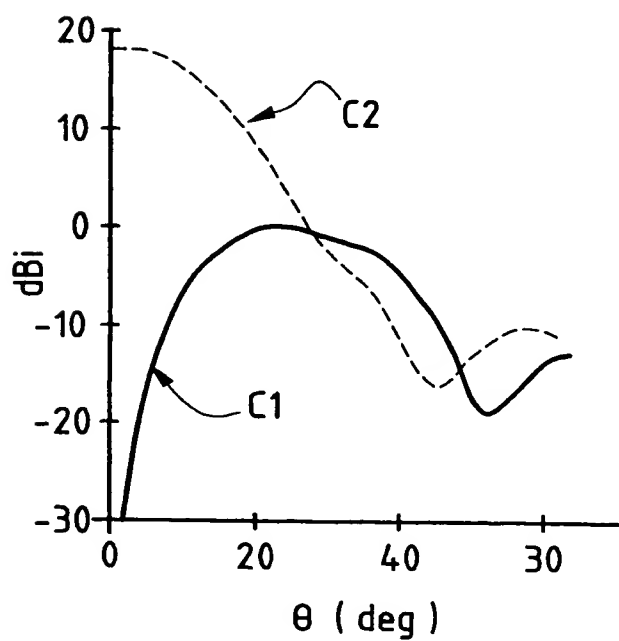
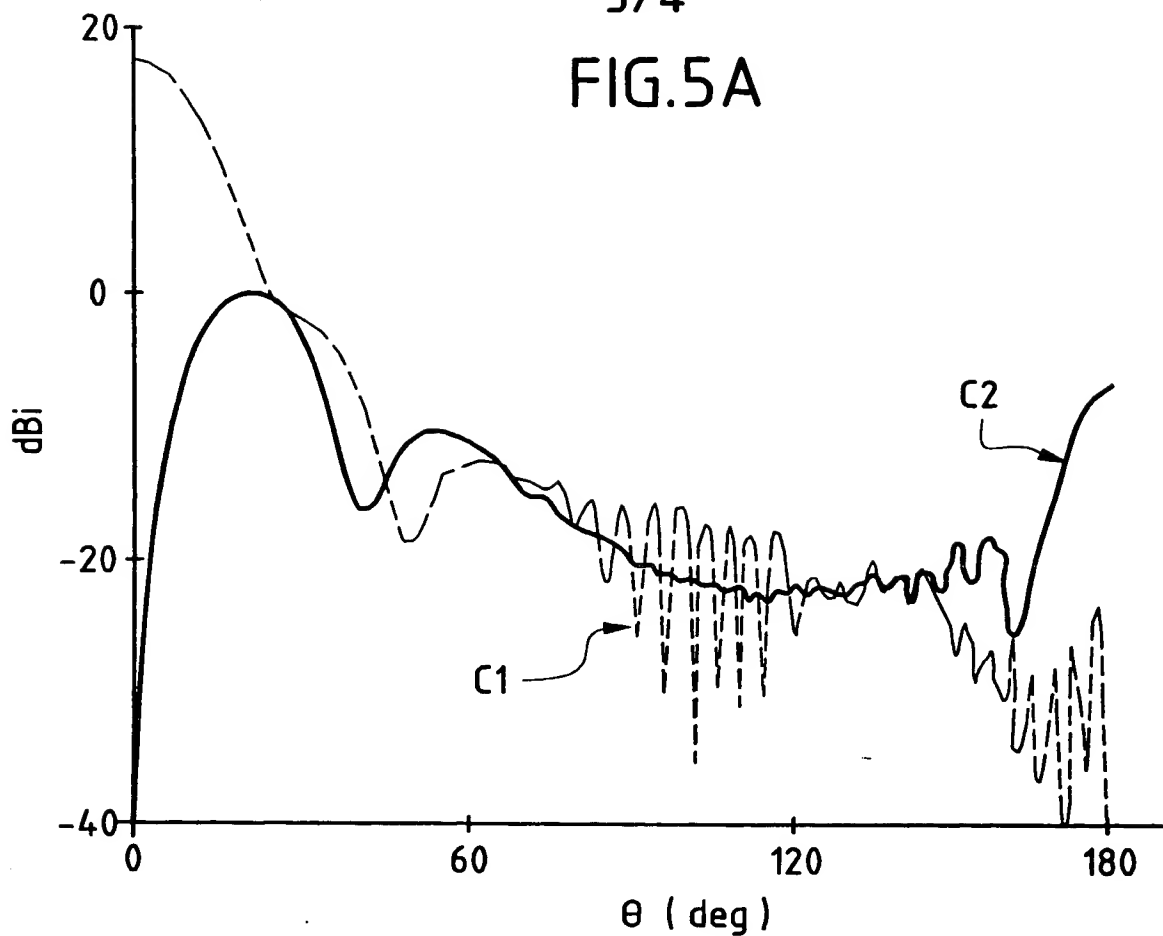


FIG.5B

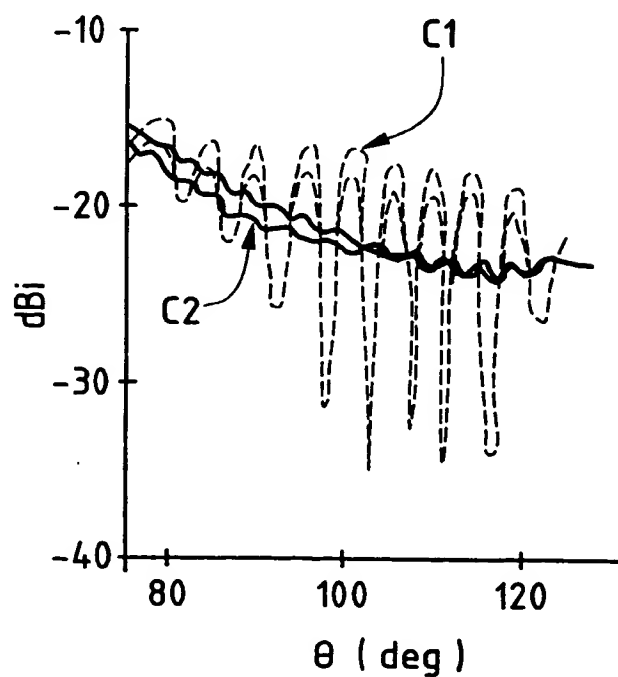


FIG.5C

FIG.6A

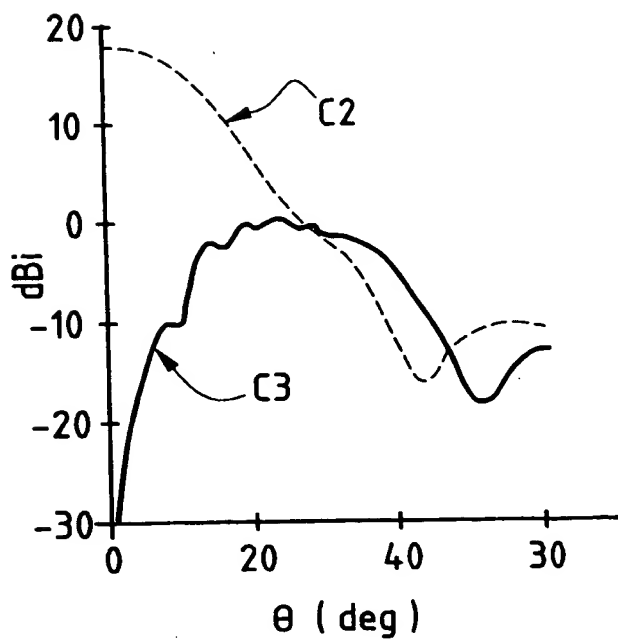
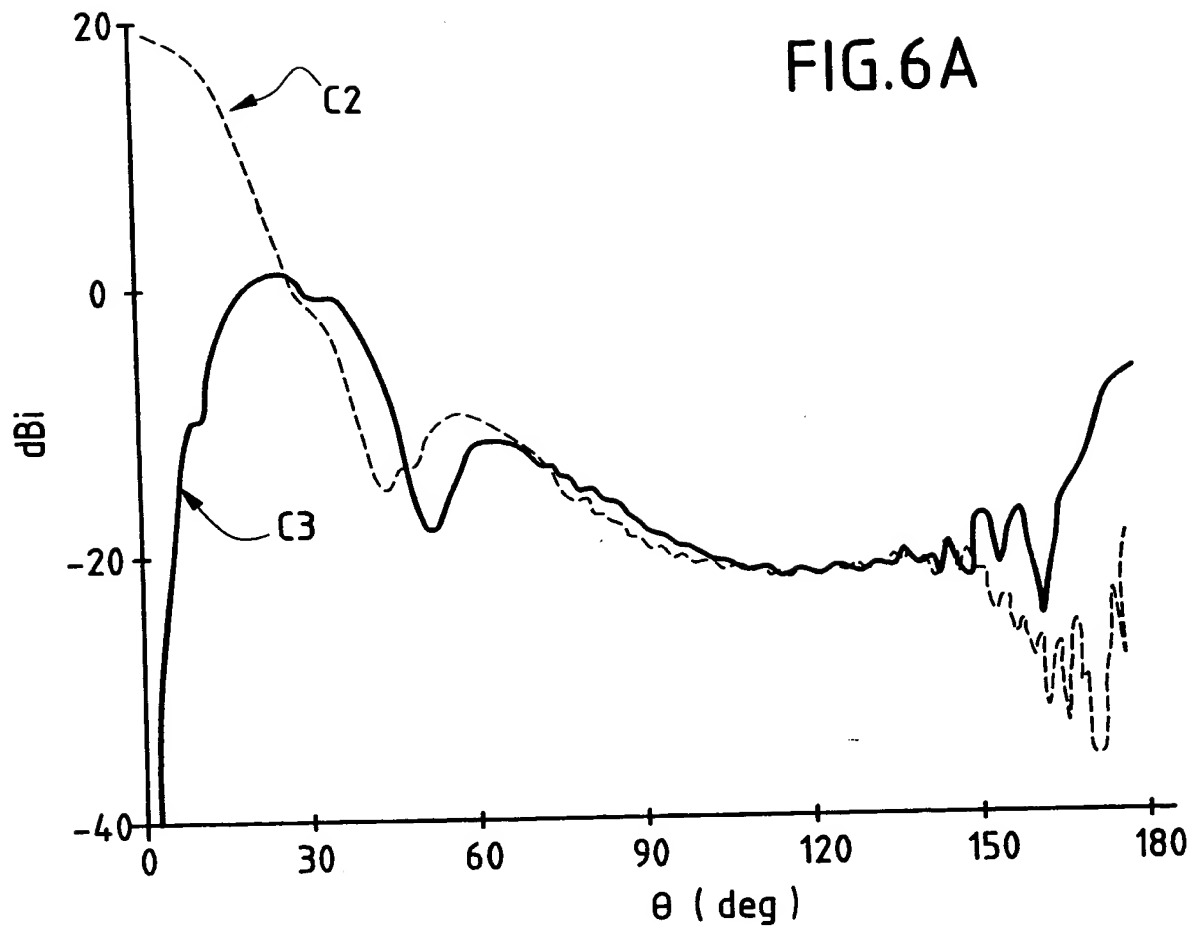


FIG.6B

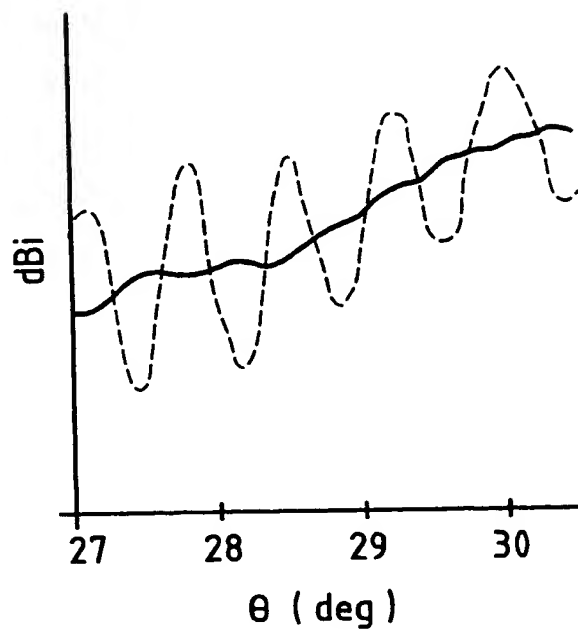


FIG.7